



# FORMATION ET RECHERCHE EN AGROECOLOGIE HORTICOLE AU SENEGAL :

EXEMPLES DE DEUX ETUDES DE CAS PORTANT SUR LES RAVAGEURS DU  
CHOU (PLUTELLA XYLOSTELLA) ET DE LA TOMATE (TUTA ABSOLUTA) DANS LA  
ZONE DES NIAYES.

Par Karamoko DIARRA, Professeur  
UCAD Ë DAKAR Ë SENEGAL; Email: [karamoko.diarra@ucad.edu.sn](mailto:karamoko.diarra@ucad.edu.sn)

Réunion Réseau Africain de Travail sur les rongeurs Soudano-Sahéliens  
Elargie aux partenaires

Saint Louis, Sénégal, 12-16 novembre 2013



# Formations

---

In Senegal, the university level training in agricultural-related fields is provided by four (/5) universities :

- ' Université de Thiès
- ' Université Gaston Berger
- ' Université de Ziguinchor
- ' Université Cheikh Anta Diop
- ' Université du SSK

# Formations

---

Université de Thies is recognized as the institution with a traditional undergraduate degree in agriculture:

B.S. in forestry and agriculture (ISFAR) at Bambey

The instruction program focuses on :

- "Integrated management of pests,

- "Horticulture

- "Seed breeding and production,

- "Forages, Animal nutrition and health

- "Cotton,

# Formations

---

Engineer in agronomy of Superior National School of Agriculture (ENSA) at Thies

The instruction program focuses on :

"Crop production,

"Livestock production,

"Agricultural economics and rural sociology,

"Agricultural engineering

M.Sc. of Forestry

# Formations

---

University of Ziguinchor . UZ, a fourth university located in the Casamance region in the south . UZ has a department of Agriculture and Rural development.

It has developing more applied program of agro-forestry B.S. Degree



# Formations

---

Université Gaston Berger UGB is the second university in Senegal. It has recently initiated a College of Agricultural Science, which complements programs in Economics and Business:

- ' B.S. in
  - ' Agricultural Sciences
  - ' Aquaculture and
  - ' Food Technology,
- ' Pre-B.S. Degree Programs

Education includes use of farms  
collaboratively operated

with local communities as well as the university farm

# Formations

---

Université Cheikh Anta Diop . UCAD is one of the strongest university in west Africa

It has recently committed itself to develop more applied programs of research and training in agriculture, such as :

## 3 BS:

- ' B.Sc. Degree of Agriculture and Entrepreneurship
- ' B.Sc. in Fisheries and Aquaculture
- ' Livestock production



# Formations

---

## 10 M.Sc.

- ' Plant and Microbial Biotechnology (BIOVEM)
- ' Agroforestry, Ecology and Adaptation (AFECA)
- ' Plant Production and Protection (PPV)
- ' Taxonomy, Biodiversity, Ethnobotany and Natural resources Management & Environment
- ' Sustainable Management of Horticultural Agro-Ecosystems (GEDAH)
- ' Nutrition and Food
- ' Fishing & aquaculture
- ' Chemistry & Analytical Aspects
- ' Quality Management in bio-industries





# Formations

---

6 Doctoral Training in agricultural science:

- ✓ Plant and Microbial Biotechnology and Plant Breeding
- ✓ Agroforestry and Ecology
- ✓ Plant Production and Protection
- ✓ Knowledge and Management of Biodiversity
- ✓ Horticulture and Urban and peri urban agriculture (2013)



# Recherche

UNIVERSITÉ CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR  
ECOLE DOCTORALE SCIENCES DE LA VIE, DE LA SANTE ET  
DE L'ENVIRONNEMENT  
FACULTÉ DES SCIENCES ET TECHNIQUES

Année : 2013 N° d'ordre : 32



THÈSE DE DOCTORAT  
Spécialité : Entomologie

Présentée par :  
Gallo SOW

Titre : Gestion intégrée des populations de *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera :  
Plutellidae), principal ravageur du chou au Sénégal

Soutenue le 16 Janvier 2013 devant le jury composé de :

Président : Bhen Sikina TOGUEBAYE, Professeur titulaire, FST/UCAD

Directeur de thèse : Karamoko DIARRA, Professeur titulaire, FST / UCAD

Membres : Kandjioura NOBA, Professeur titulaire, FST / UCAD  
Dr. Dominique BORDAT, Chercheur HDR, CIRAD/Persyst  
Dr. Emile Victor COLY, Directeur de recherche, ISRA/CDH  
Dr. Thierry BREVAULT, Chercheur, CIRAD/Persyst

Life history traits of *Oomyzus sokolowskii* Kurdjumov (Hymenoptera: Eulophidae), a parasitoid of the diamondback moth

G. Sow<sup>1\*</sup>, L. Arvanitakis<sup>2</sup>, S. Niassy<sup>1,3</sup>, K. Diarra<sup>1</sup> & D. Bordat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Equipe Production et Protection Intégrées en Agroécosystèmes Horticoles, Département de Biologie Animale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), BP 5005, Dakar, Sénégal

<sup>2</sup>Laboratoire de Biodiversité des Agroécosystèmes Horticoles TAB/L, Campus International de Baillarguet, CIRAD, 34398 Montpellier Cedex 5, France

<sup>3</sup>International Centre for Insect Physiology and Ecology, P.O. Box 30772-00100, Nairobi, Kenya

International Journal of Tropical Insect Science Vol. 33, No. 1, pp. 38-45, 2013  
© ICIPE 2013

doi:10.1017/S1742758412000422

Performance of the parasitoid *Oomyzus sokolowskii* (Hymenoptera: Eulophidae) on its host *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) under laboratory conditions

Gallo Sow<sup>1\*</sup>, Laurence Arvanitakis<sup>2</sup>, Saliou Niassy<sup>1</sup>, Karamoko Diarra<sup>1</sup> and Dominique Bordat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Parasitologie, Département de Biologie Animale, Faculté des Sciences et Techniques, Equipe Production et Protection Intégrées en Agroécosystèmes Horticoles, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), BP 5005, Dakar, Sénégal; <sup>2</sup>Laboratoire de Biodiversité des agroécosystèmes horticoles TAB/L, Campus international de Baillarguet, CIRAD, 34398 Montpellier Cedex 5, France

(Accepted 14 November 2012)



Folia Hort. 25/1 (2013): 3-12

DOI: 10.2478/fohort-2013-0001

FOLIA  
HORTICULTURAE

Published by the Polish Society  
for Horticultural Science since 1969

ORIGINAL ARTICLE

Open access

<http://www.foliahort.ogr.ukr.krakow.pl>

The relationship between the diamondback moth, climatic factors, cabbage crops and natural enemies in a tropical area

Gallo Sow<sup>1</sup>, Karamoko Diarra<sup>1\*</sup>, Laurence Arvanitakis<sup>2</sup>, Dominique Bordat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie Animale, Faculté des Sciences et Techniques, Equipe Production et Protection Intégrées en Agroécosystèmes Horticoles, UCAD, BP 5005 Dakar-Fann, Sénégal

<sup>2</sup>Laboratoire Biodiversité des Agroécosystèmes en Horticulture UR-HortSys, TA B-103, Campus International de Baillarguet, CIRAD 34398 Montpellier cedex 5, France

**Financement:**  
**Programme Horizon Francophone**  
**de IFAUF et A1 CIRAD**

# **Première étude de cas**

---



Université Cheikh Anta DIOP de Dakar (UCAD)



**UCAD**  
LUX MEA LEX

# Seasonal abundance of major cabbage insect pests and their natural enemies in Senegal



**Programme  
AIRD  
Peers-Biobio**

**K. Diarra et al. , EQUIPE 2PIA, UCAD, Dakar, Senegal**



# Introduction

- In Senegal, insect pests are a major constraint to the improvement of yield and quality of vegetable crops
- Chemical control is the main strategy developed by farmers to protect their crop -> loss of biodiversity, resistance, etc.
- Need to design **ecologically-based** pest management strategies



# Lepidopteran pests of cabbage



*Plutella xylostella*





# Lepidopteran pests of cabbage



*Plutella xylostella*



*Helulla undalis*



*Chrysodeixis chalcites*



*Crocidolomia binotalis*

## *Plutella xylostella* (L.) :

« Teigne du chou »  
Lepidoptera ; Plutellidae



Les adultes de la « Teigne » sont de petits papillons de 15 mm de longueur environ. Les ailes antérieures de la femelle (1) sont de couleur brun clair avec une zone plus pâle sur le dos. Les ailes du mâle sont plus foncées, la zone dorsale est blanche (2).

Les œufs sont déposés de façon isolée ou par petits groupes ne dépassant pas une vingtaine d'unités (3). A l'éclosion, les chenilles pénètrent dans les feuilles, faisant apparaître des traces blanches en forme de virgule (4).

Dès le deuxième stade, elles consomment le dessous des feuilles (5) jusqu'à la nymphose qui s'effectue sur la plante (6). Par forte attaque, les feuilles sont perforées de nombreux trous empêchant la formation de la pomme (7).



## *Hellula undalis* (F.) :

« Borer du chou »  
Lepidoptera ; Pyralidae



L'accouplement (1) a lieu dès l'émergence des adultes.

Les œufs (2) sont déposés isolément sous les feuilles. Dès leur éclosion, les chenilles pénètrent à l'intérieur de la plante en se concentrant dans les nervures principales des feuilles. D'autres se localisent sur le bourgeon central (3) qu'elles dévorent, puis pénètrent dans la tige (4).

La nymphose s'effectue sur la plante au milieu des excréments des chenilles. Privés d'axe central, les choux apparaissent plats (5) et le départ de certains bourgeons axillaires provoque la formation d'un chou à plusieurs pommes, le rendant impropre à la vente (6).

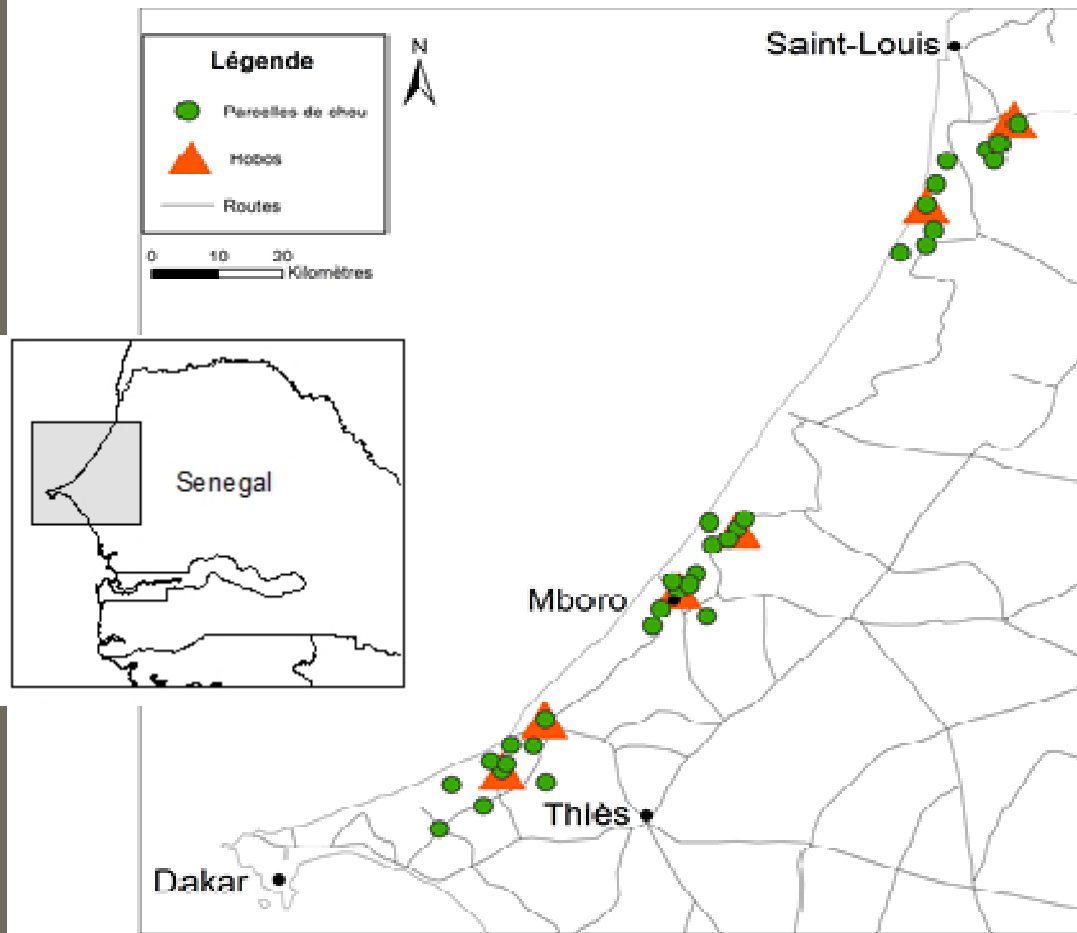




# Objectives

1. Characterizing the **major insect pests of cabbage** in the main vegetable-producing area in Senegal (Niayes),
2. Evaluating the impact of **pest management practices** and **natural enemies** (especially parasitoids) on the regulation of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) populations.

# Study area (Niayes)



- Yearly précipitations : 500 mm max.
- T°C: 20 - 30°C



” 32 focal fields

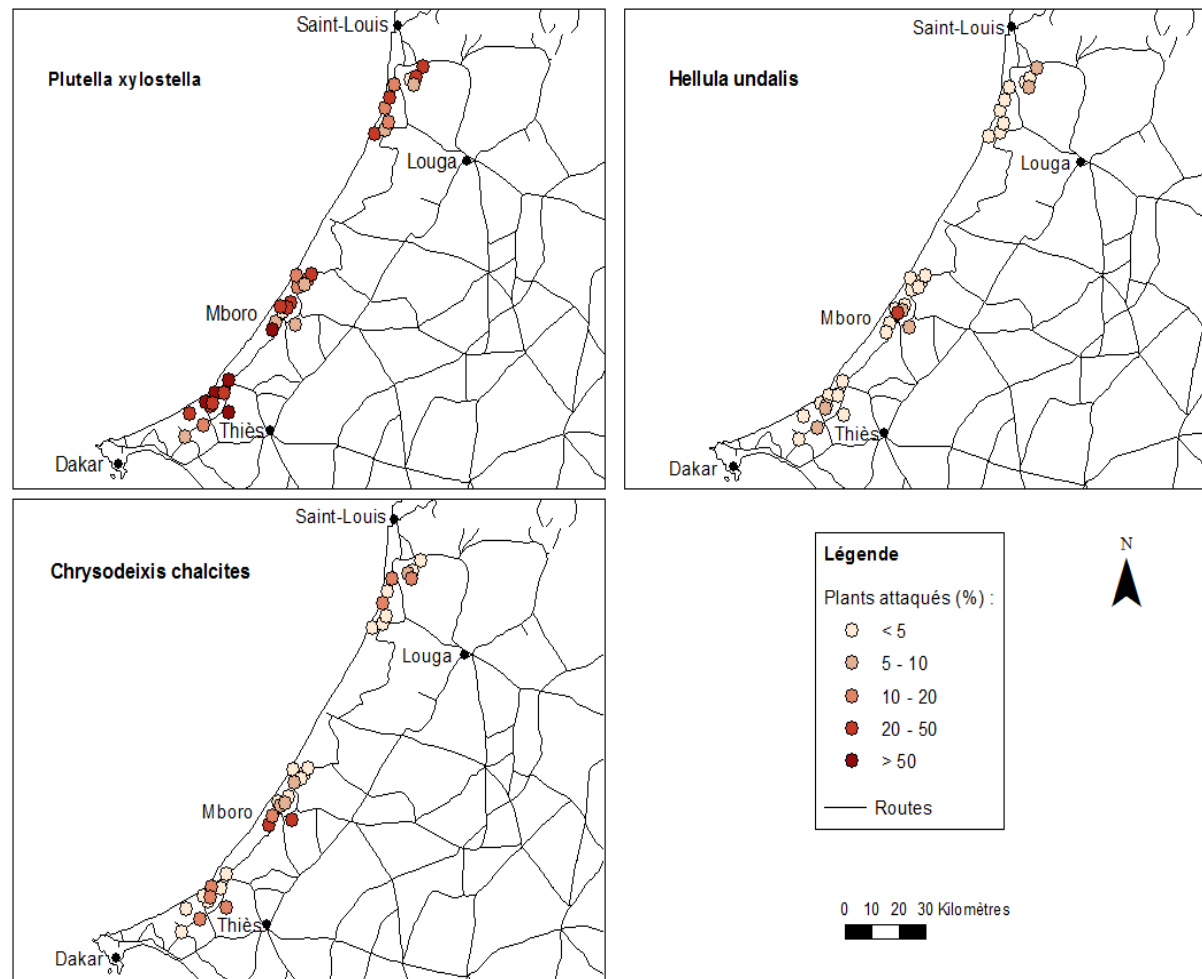
# Monitoring



- From October 2012 to January 2013 (hot dry season), from transplanting to harvest,
- 24 plants per field were observed every three weeks: plant diameter, number of major lepidopteran pests,
- 3089 larvae and nymphs were reared at the lab to evaluate the rate of parasitism,
- Cultural practices, including insecticide spraying, were recorded.

# Pests and infestation

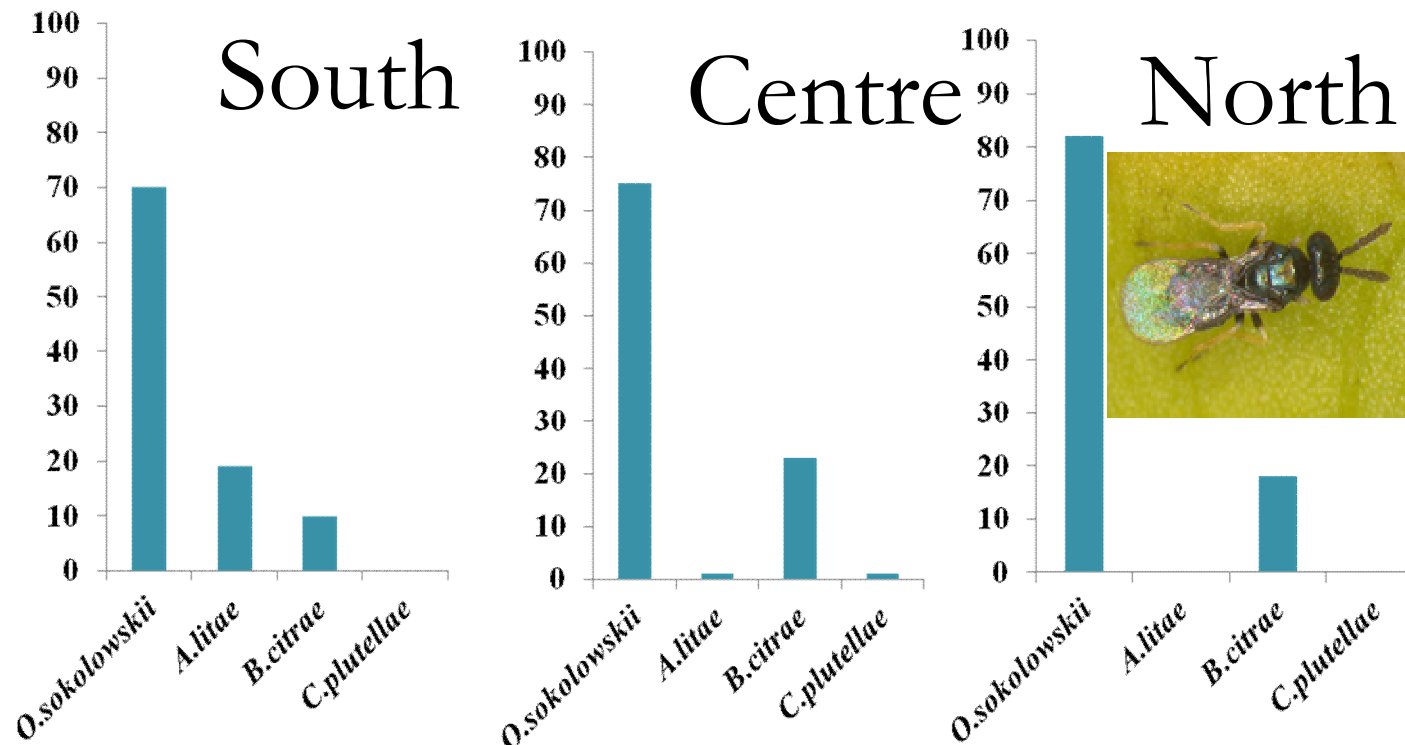
- *P. xylostella* was by far the major pest of cabbage during this season, especially in the South of Niayes.





# Parasitoids and parasitism

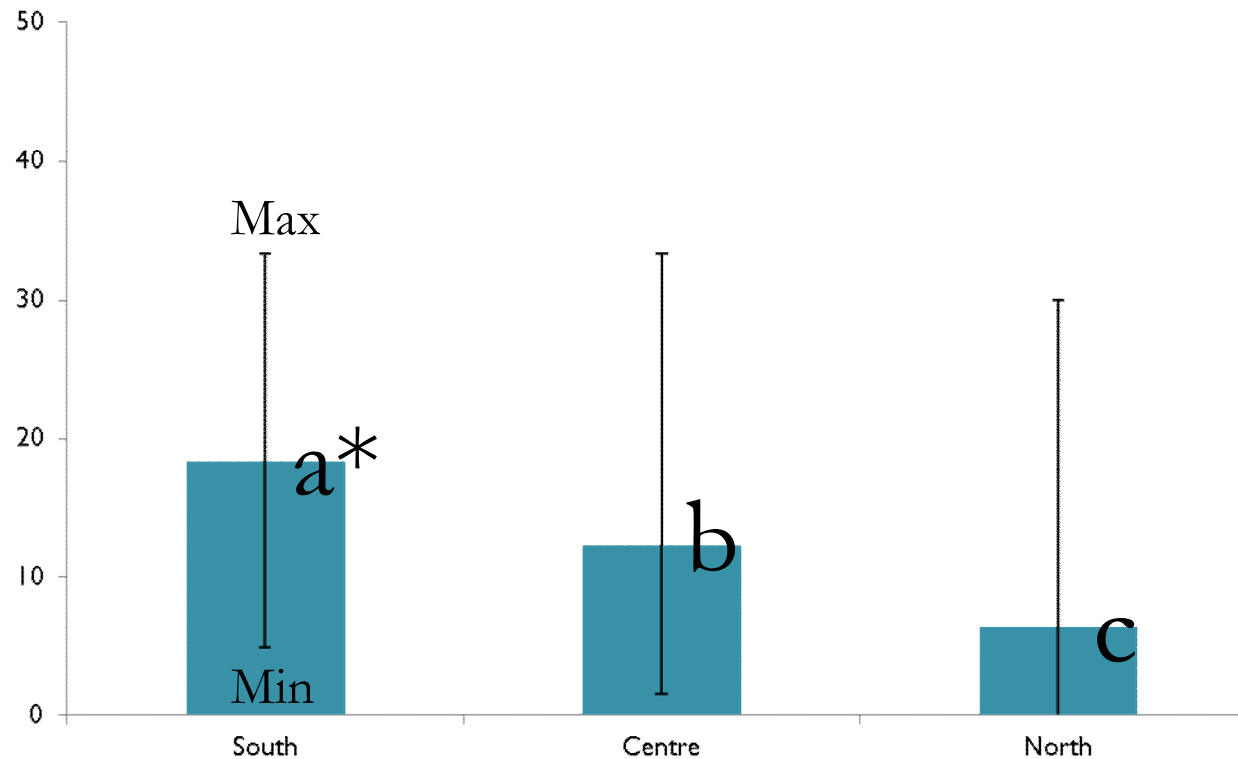
- Parasitoids were mainly represented by *Oomyzus sokolowskii* (Hymen., Eulophidae).



# Parasitoids and parasitism

- The percentage of parasitized larvae varied from 0 to 33% according to fields (n=3090).

% parasitism  
(*P. xylostella*)

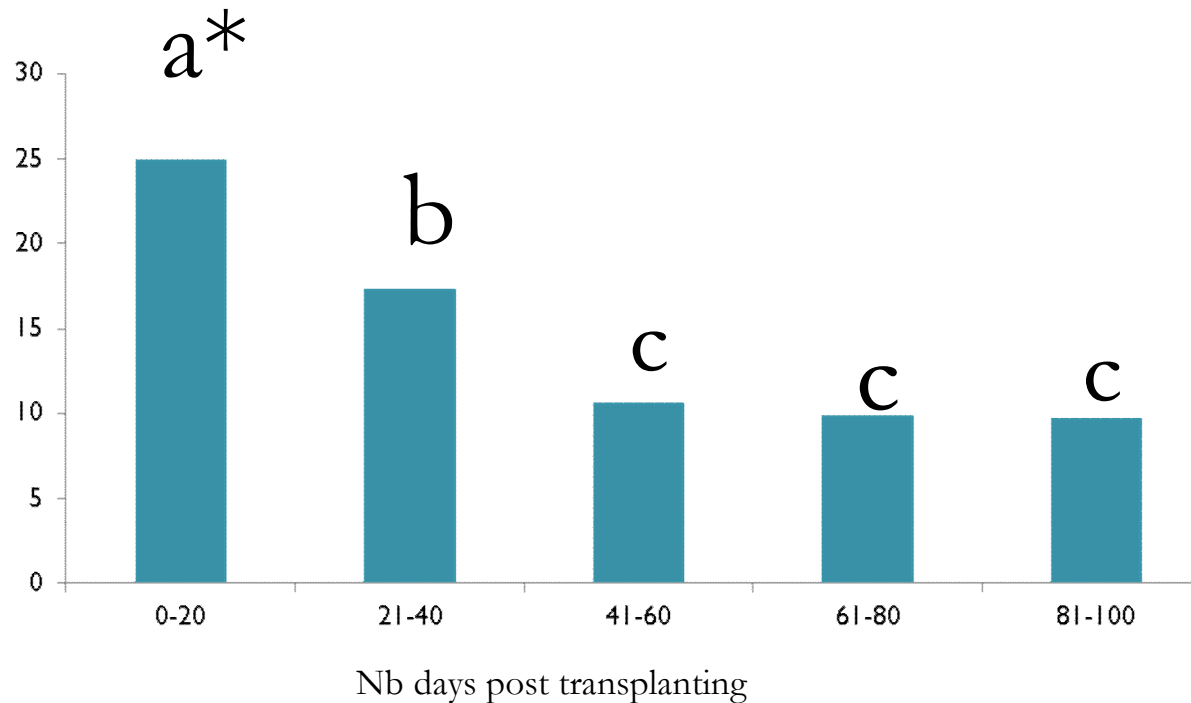


\*GLM Logistic regression

# Parasitoids and parasitism

- The percentage of parasitized larvae decreased with time

% parasitism  
(*P. xylostella*)

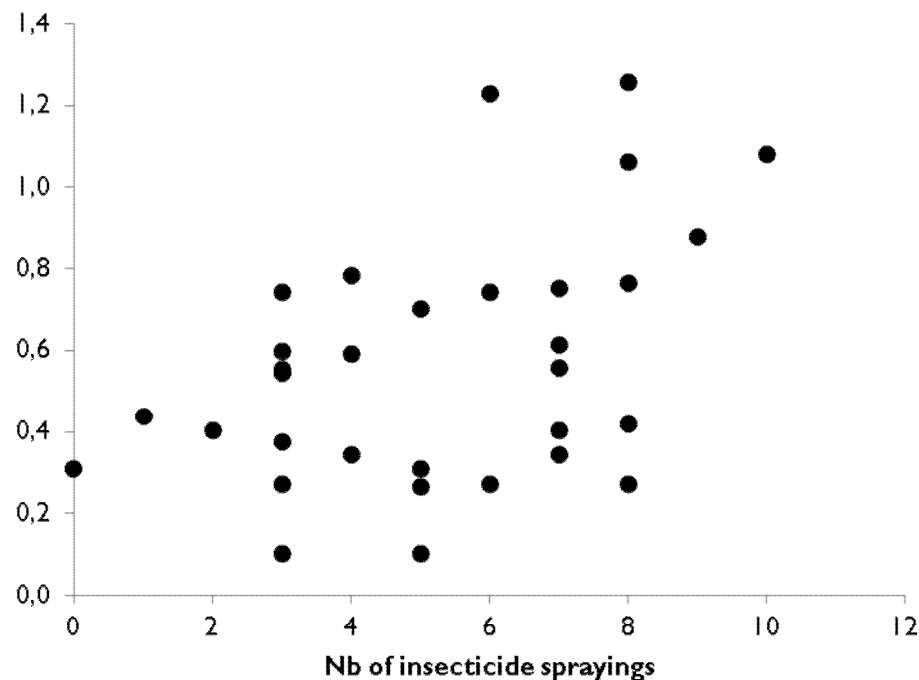


\*GLM Logistic regression

# Insecticide and resistance

- A positive correlation between the percentage of infested sprouts and the number of insecticide treatments performed was observed, suggesting low efficiency of treatment and putative insecticide resistance in populations of the diamondback moth.

% infested sprouts  
(transf.  $\text{asin}^{1/2}$ )  
( $P < 0.01$ )





# Conclusion et Perspectives

- *Plutella xylostella* is the major pest for cabbage in Senegal
- Biological control could be an alternative to insecticide use, provided í
- This study, to continue with a new range of variables including landscape, should contribute to improve management practices of insect pests towards an "ecologically-based" intensification of agricultural production systems.



# Deuxième étude de cas

---

# ***Tuta absoluta*, une nouvelle menace pour la production de tomate au Sénégal?**



UCAD  
LUX MEA  
LEX





# *Tuta absoluta* (Meyrick) : Lepidoptera ; Gelechiidae



- Les adultes de 5 mm environ sont de couleur brun grisâtre (1). A l'éclosion, la chenille (2) pénètre dans la feuille et mine le parenchyme.
- Les feuilles attaquées se dessèchent (3). La chenille pénètre dans la tige et mine celle-ci (4). Elle peut également s'attaquer au fruit (5).
- La nymphose s'effectue sur la feuille dans un cocon soyeux (6).





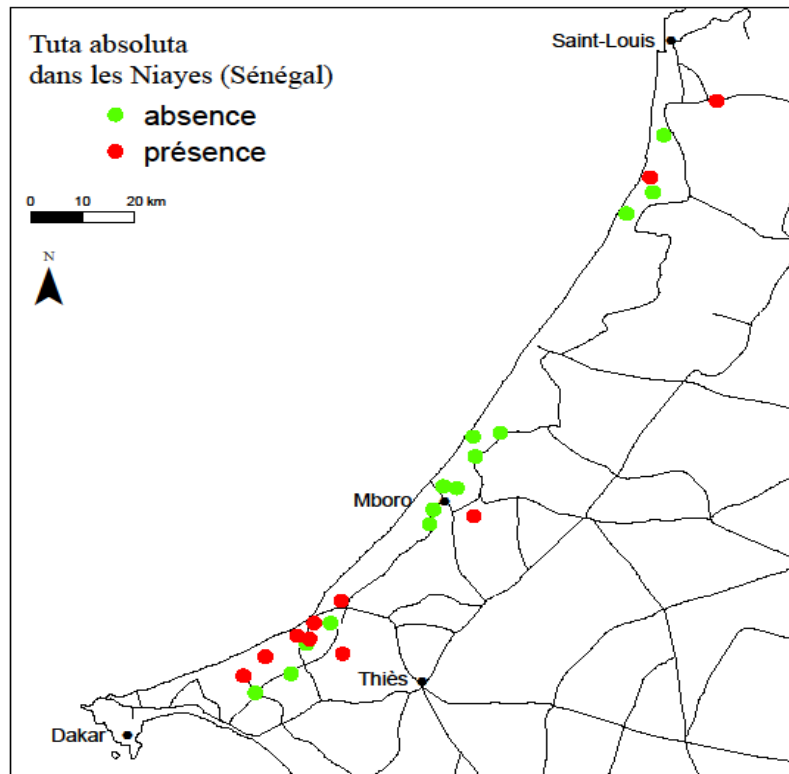
# Détection de *Tuta absoluta* en cultures de tomate plein champ dans la zone des Niayes

## Méthodologie

- Suivi d'un réseau de parcelles
- Sud, centre et nord Niayes
- Observation toutes les trois semaines de 3 feuilles sur 24 plants par parcelle
- Du repiquage à la récolte



# Détection de *Tuta absoluta* en cultures de tomate plein champ dans la zone des Niayes

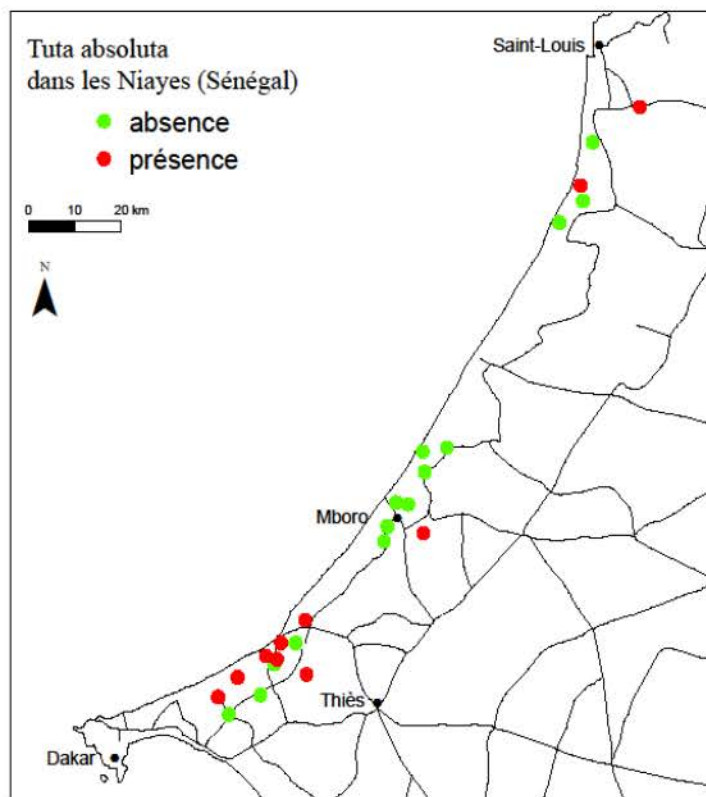


Saison I (24 parcelles)  
Octobre-décembre 2012

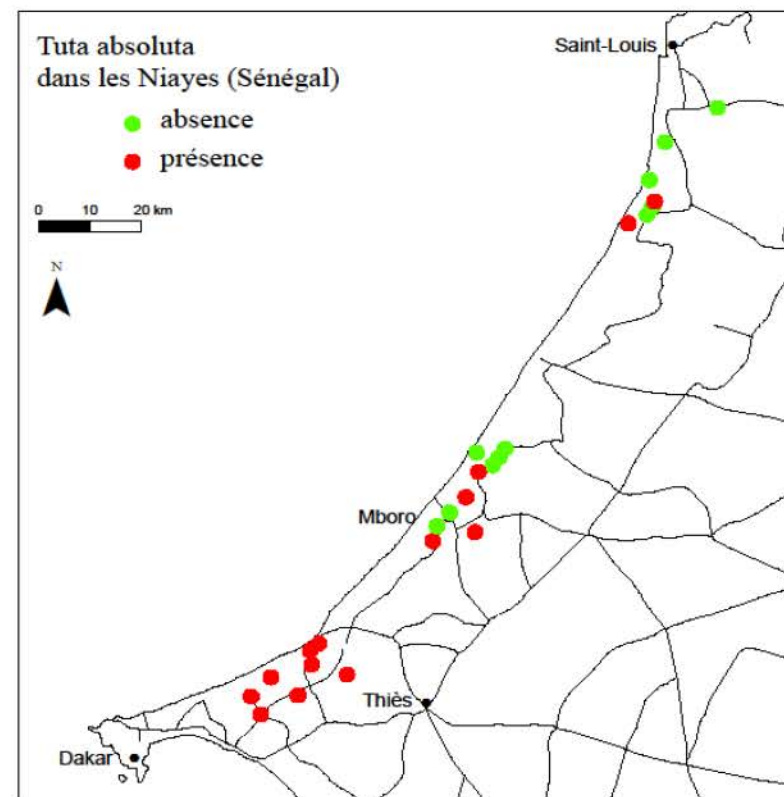




# Détection de *Tuta absoluta* en cultures de tomate plein champ dans la zone des Niayes



Saison I (24 parcelles)  
Octobre-décembre 2012

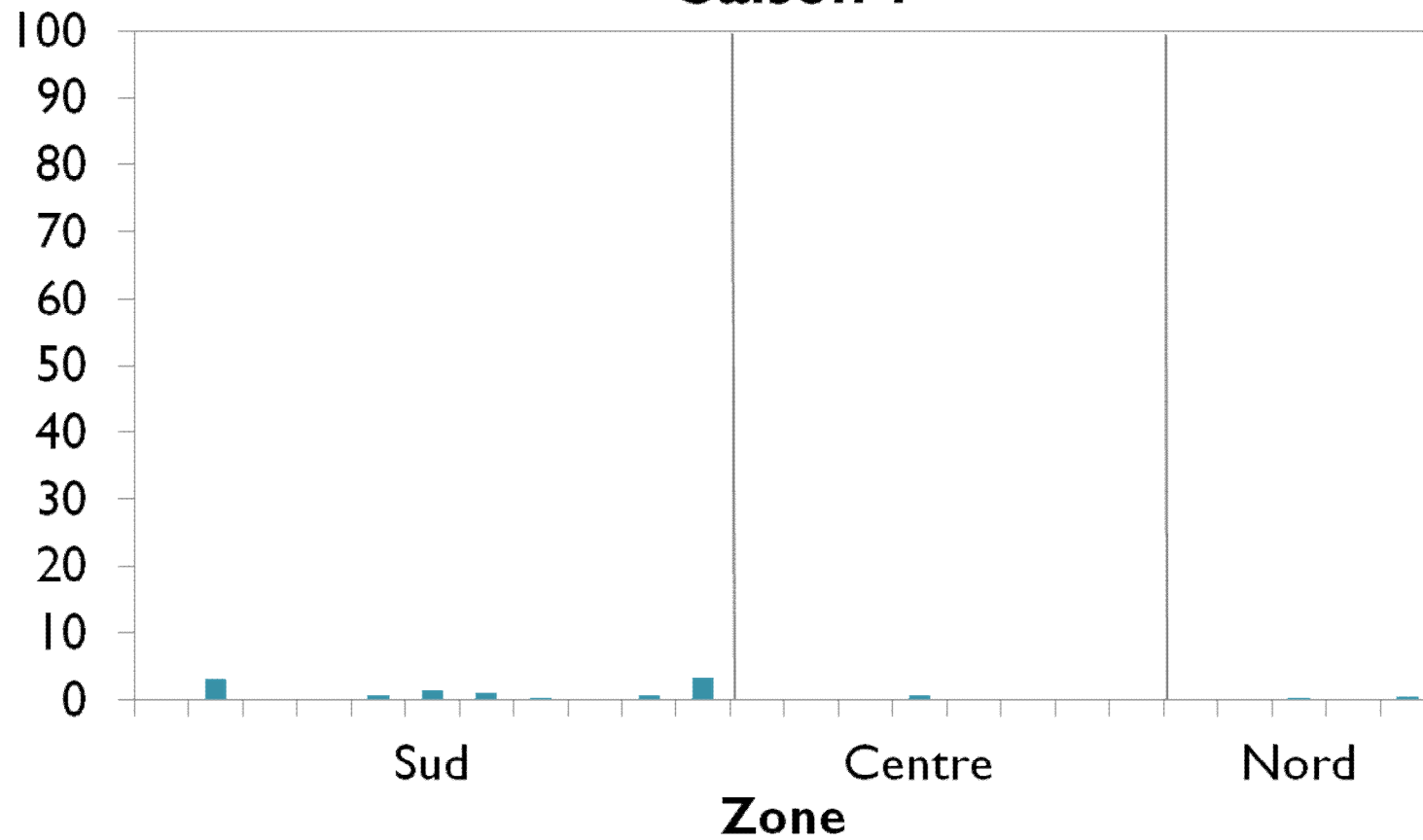


Saison 2 (26 parcelles)  
Février-avril 2013

# Dégâts sur feuilles de tomate

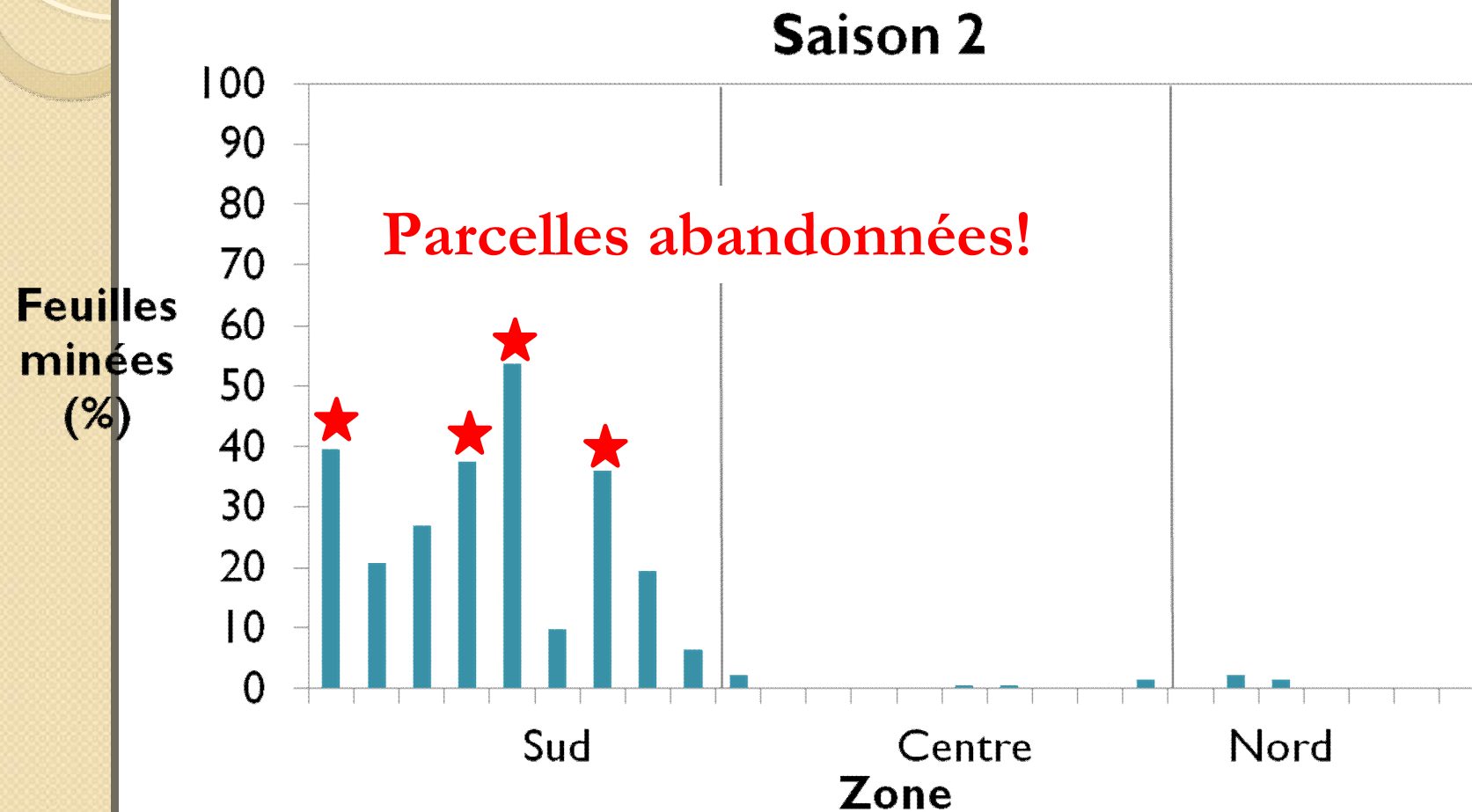
Saison I

Feuilles  
minées  
(%)





# Dégâts sur feuilles de tomate



# Détection de *Tuta absoluta* sur d'autres cultures de Solanacées

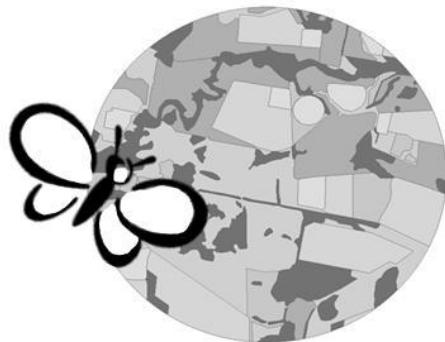
- aubergine  
(*Solanum melongena*)



- diakhatou  
(*Solanum aethiopicum*)



# Une réelle menace pour la filière maraîchère!



**Programme  
Peers-Biobio**



**T. Brévault<sup>1</sup>, O. Ndoye<sup>2</sup>, M.  
Diatte<sup>3</sup>, S. Sylla<sup>3</sup>,  
G. Bernadas<sup>1</sup>,  
S. Gueye<sup>2</sup> & K. Diarra<sup>3</sup>**

**<sup>1</sup>Cirad, <sup>2</sup>FPMN, <sup>3</sup>Ucad**



# **Programme « Doctorants du Sud 2013 » sur le sujet « Invasion de la mineuse de la tomate, *Tuta absoluta*, en Afrique sub-saharienne : dynamique, niche écologique et potentiel de régulation biologique**

## **Calendrier de réalisation de la thèse (Février/2014- Février/2017)**

Activités		2014												2015												2016														
1	Elaboration d'une base documentaire																																							
	Préparation d'un article de synthèse																																							
2	Génotypage et analyse phylogéographique																																							
	Suivi d'un réseau de parcelles (transect Niayes)																																							
	Détection du ravageur à l'échelle régionale																																							
3	Prospections de plantes-hôtes																																							
	Etude du développement larvaire/plantes-hôtes																																							
4	Suivi d'un réseau de parcelles (zone-atelier)																																							
	Identification/évaluation des ennemis naturels																																							
	Enquête sur les pratiques et analyse paysagère																																							
5	Préparation d'articles de recherche et communications																																							
	Rédaction de la thèse																																							

### **Légende :**

- Activités réalisées au Sénégal
- Activités réalisées en France



# MERCI

